

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : **07-235139**

(43)Date of publication of application : **05.09.1995**

(51)Int.Cl.

G11B 20/12

G11B 20/10

G11B 20/18

G11B 20/18

G11B 20/18

(21)Application number : **06-026921**

(71)Applicant : **SONY CORP**

(22)Date of filing : **24.02.1994**

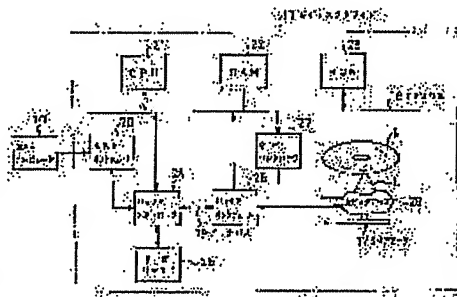
(72)Inventor : **FUNABASHI TAKESHI
MITSUNE NORICHIKA
NIWA YOSHIKATSU
HIRAI SHUJI**

(54) OPTICAL DISC APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently use a user area and an exchange area by detecting the number of initial defect sectors of an optical disc and varying a memory capacity of the exchange area in accordance with the number of the initial defect sectors.

CONSTITUTION: A CPU 21 reads data for disc certification of a magneto-optic disc 1 when a power switch is turned ON or at a reset time, and writes the data to a data buffer 25 via a buffer controller 24. Then, a disc certification operation is carried out to detect the number of initial defect sectors. A memory capacity of an exchange area in the disc 1 is varied in accordance with the number of the initial defect sectors. It becomes possible to determine the memory capacity of the exchange area to be fit for the nature of the optical disc.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-235139

(43) 公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
G 1 1 B 20/12		9295-5D		
20/10	C	7736-5D		
20/18	5 2 0 C	9074-5D		
	5 5 2 A	9074-5D		
	5 7 6 C	9074-5D		

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平6-26921

(22) 出願日 平成6年(1994)2月24日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 船橋 武

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 三根 範親

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(72) 発明者 丹羽 義勝

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

(74) 代理人 弁理士 松隈 秀盛

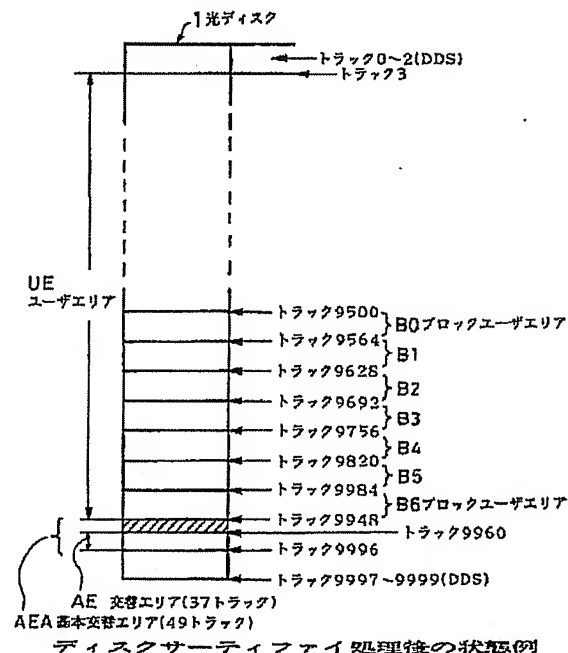
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 光ディスク装置

(57) 【要約】

【目的】 デフェクトセクタの数が予め用意されている交替セクタの数よりも多い場合にも光ディスクを使用不可のディスクとみなさないで使用できるようにする。

【構成】 光ディスク1に対するディスクサーティファイ動作を行って初期デフェクトセクタの数を検出したとき、検出した初期デフェクトセクタの数が、予め確保されている基本交替エリアAEAのメモリ容量を超える数であった場合には、ユーザエリアUEのメモリ容量をブロックユーザエリアB分小さくしその分交替エリアAEのメモリ容量を大きくするようにしている。このようにすれば、従来の技術では不良光ディスクとして取り扱われる光ディスクを良品ディスクとして使用することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ユーザが記録可能なユーザエリアを有する光ディスクに対してディスクサーティファイ動作を行って初期デフェクトセクタの数を検出し、検出した初期デフェクトセクタの数に応じて上記光ディスク中の交替エリアのメモリ容量を可変するようにしたことを特徴とする光ディスク装置。

【請求項 2】 上記検出した初期デフェクトセクタの数が、予め確保されている交替エリアのメモリ容量を超える数であった場合には、ユーザエリアのメモリ容量を小さくして交替エリアのメモリ容量を大きくするようにした請求項 1 記載の光ディスク装置。

【請求項 3】 上記ユーザエリアの使用順序と上記交替エリアの使用順序とが、それぞれ、一方が内周側のトラックから順次使用されるとき、他方が外周側のトラックから順次使用されるようにしたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 記載の光ディスク装置。

【請求項 4】 上記交替エリアのメモリ容量を可変する時を、残りのユーザエリアのメモリ容量の確認コマンドをホストから受け付けた時とするようにしたことを特徴とする請求項 1～3 のいずれか 1 項に記載の光ディスク装置。

【請求項 5】 上記交替エリアのメモリ容量を可変する時を、パワーオン時又はリセット時に行うようにしたことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか 1 項に記載の光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 この発明は、光ディスクの記録面の欠陥によって使用することのできないデフェクトセクタ（欠陥セクタ）が存在した場合、そのデフェクトセクタへの書き込みコマンドが発行された際に、その書き込み内容が他のセクタ（交替セクタ）に書き込まれるようにする交替処理が行われる光ディスクドライブに適用して好適な光ディスク装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 記録可能な光ディスクとして書換型の MO（光磁気）ディスクと追記型の WORM（ライトワンズリードマルチプル）ディスクとが知られている。これら MO ディスク又は WORM ディスク（単に、WO ディスクともいう。）は、使用に際して、いわゆる生ディスク（プリピットによりトラックアドレス等のみが形成されているディスク）に対するディスクフォーマットが行われる。

【0003】 まず、MO ディスクに対するディスクフォーマットは、ディスク上に存在するデフェクトセクタ（欠陥セクタ／不良セクタ／エラーセクタともいう）を見かけ上排除し、ユーザからはデフェクトセクタが全く無いディスクとして取り扱えるようにするための処理操作である。

【0004】 MO ディスクドライブがホストコンピュータからディスクフォーマットコマンドを受け付けると、その MO ディスクドライブは、自身に装着されている MO ディスクのデフェクトセクタを見つけるためのリード及びライトを行う。この動作をディスクサーティファイという。

【0005】 このディスクサーティファイでデフェクトセクタが特定できると、その情報をディスクディフィニションストラクチャ（DDS）セクタと呼ばれるエリアに書き込むとともに、このデフェクトセクタに記録しようとしたデータをその次のセクタ番号のセクタに記録する（書き込む又はライトするともいう）。

【0006】 これによって、以後、その光ディスクドライブの電源がオン状態にされた際に、まず、光ディスクドライブ内の CPU（システムコントローラともいう。）が上記 DDS セクタの内容を読み取り、次に、ホストコンピュータからのアクセス（リード及び（又は）ライト）対象セクタがデフェクトセクタであった場合、その次のセクタ番号のセクタをアクセスすることによってデフェクトセクタを回避し、正しいセクタのみのリード／ライトを行うことが可能になる。このように、デフェクトセクタの次の物理セクタを交替セクタとして取り扱って光ピックアップによる高速アクセスに対応するようにしたデフェクトセクタの処理アルゴリズムをセクタスリッピングアルゴリズム（SSA: sector slipping algorithm）という。

【0007】 しかし、以降、永遠にデフェクトセクタがその MO ディスクに新たに発生しないという保証があるわけではなく、初期化時におけるディスクサーティファイ処理だけではそのような新たに発生するデフェクトセクタの処理までカバーすることはできない。

【0008】 そこで、もし、データブロックの書き込み時に、新たにデフェクトセクタを検出した場合には、そのデフェクトセクタの位置とは、全く物理的に別の位置にあるセクタ（物理セクタ）にそのデータを書き込み、これを交替セクタとして使用することで対応している。このデフェクトセクタに対する処理をリニアリプレースメントアルゴリズム（LRA: linear replacement algorithm）という。

【0009】 次に、WORM ディスクに対するディスクフォーマットも、ディスク上に存在するデフェクトセクタを見かけ上排除し、ユーザからはデフェクトセクタが全く無いディスクとして取り扱えるようにするための処理操作である点は MO ディスクに対するディスクフォーマットと同じである。

【0010】 WORM ディスクドライブがホストコンピュータからディスクフォーマットコマンドを受け付けると、その WORM ディスクドライブは、自身に装着されている WORM ディスクのデフェクトセクタを見つけるために、追記型であるのでデータのライトは行わないが

リードして（読み出してともいう）プリビット中のアドレス（トラックアドレス、セクタアドレス等）とデータエリアの反射率を検出し、その反射率が所定範囲の反射率を超える範囲の値であった場合には、それをデフェクトセクタとして特定するディスクサーティファイ処理を行う。

【0011】このディスクサーティファイ処理でデフェクトセクタが特定できると、その情報をDDSセクタと呼ばれるエリアに書き込む。これによって、以後、ホストコンピュータからのアクセス対象セクタがデフェクトセクタであった場合、上記LRA処理によるデフェクトセクタの交替処理を行う。なお、一般に、WORMドライブにおいては、上記SSA処理によるデフェクトセクタの交替処理を行っていない。このSSA処理を採用すると、物理セクタと論理セクタとが全く一致なくなるためにシステムコントロールが相当に複雑になるからである。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】一般に、光ディスクでは、上記LRA処理を行うための交替エリアが確保されている。光ディスクは、ハードディスクに比較してエラーレートが大きいので、交替エリアのメモリ容量が大きな値になっている。例えば、メモリ容量128MBの光ディスクを取り扱うISO準拠のディスクドライブでは、交替エリアのセクタ数が1000セクタとされている。1セクタを2048B（バイト）とした場合には、交替エリアのメモリ容量は約2MB確保しておく必要がある。

【0013】本出願人は、現在、メモリ容量650MB（2048B/セクタ）の光ディスクを開発中であり、上記ISOに準拠すれば、 $1000 \times 2048 \times (650/128)$ Bのメモリ容量、すなわち、約10MBのメモリ容量を交替エリアとして確保する必要があることになる。今後、ますますメモリ容量の大容量化が図られているなかで、例えば、このように、1.5%程度交替エリアとしてメモリ容量を専有して確保しておくことはきわめてむだになる場合があると考えられる。

【0014】言い換えれば、實際上、交替エリアは全て利用されるというわけではなく、製造工程上の僅かな差異（例えば、原盤作成時の露光時間やエッチング時間、射出成形時における樹脂の温度等）及び光ディスクドライブの仕様上の許容範囲（レーザパワー、光ピックアップと光ディスクとの間の距離等）等を原因とする、いわゆるディスクの素性に依拠して使用率が決まってくるものであり、上記した交替エリアのメモリ容量の約10MBは、それらの条件の最悪値に近い値を想定したものであり、結果として、ユーザエリアを使い終わったときに、交替エリアのメモリ容量が相当に残っている場合が多いと推定される。

【0015】本発明は、このような課題を考慮してなさ

れたものであり、交替エリアを効率的に確保することを可能とする光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0016】また、本発明は、ユーザエリアと交替エリアを効率的に使用することを可能とする光ディスク装置を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】この発明は、ユーザが記録可能なユーザエリアを有する光ディスクに対してディスクサーティファイ動作を行って初期デフェクトセクタの数を検出し、検出した初期デフェクトセクタの数に応じて上記光ディスク中の交替エリアのメモリ容量を可変するようにしたものである。

【0018】またこの発明は、上記検出した初期デフェクトセクタの数が、予め確保されている交替エリアのメモリ容量を超える数であった場合には、ユーザエリアのメモリ容量を小さくして交替エリアのメモリ容量を大きくするようにしたものである。

【0019】さらにこの発明は、上記ユーザエリアの使用順序と上記交替エリアの使用順序とが、それぞれ、一方が内周側のトラックから順次使用されるとき、他方が外周側のトラックから順次使用されるようにしたものである。

【0020】さらにまたこの発明は、上記交替エリアのメモリ容量を可変する時を、残りのユーザエリアのメモリ容量の確認コマンドをホストから受け付けた時とするようにしたものである。

【0021】さらにまたこの発明は、上記交替エリアのメモリ容量を可変する時を、パワーオン時又はリセット時に行うようにしたものである。

【0022】

【作用】この発明によれば、光ディスクに対するディスクサーティファイ動作を行って初期デフェクトセクタの数を検出したとき、その数に応じて上記光ディスク中の交替エリアのメモリ容量を可変するようにしている。このため、光ディスクの素性に見合った交替エリアのメモリ容量を決定することができる。

【0023】またこの発明によれば、上記検出した初期デフェクトセクタの数が、予め確保されている交替エリアのメモリ容量を超える数であった場合には、ユーザエリアのメモリ容量を小さくして交替エリアのメモリ容量を大きくするようにしている。このようにしたとき、従来の技術では不良光ディスクとして取り扱われる光ディスクを良品ディスクとして使用することができる。

【0024】さらにこの発明によれば、上記ユーザエリアの使用順序と上記交替エリアの使用順序とが、それぞれ、一方が内周側のトラックから順次使用されるとき、他方が外周側のトラックから順次使用されるようにしている。このため、メモリエリアを使用するに従い、既使用ユーザエリアの境界と既使用交替エリアの境界が離れ

た位置から徐々に相互に近づくように制御されるので、光ディスクを効率的に使用することができる。

【0025】さらにまたこの発明によれば、上記交替エリアのメモリ容量を可変する時を、残りのユーザエリアのメモリ容量の確認コマンドをホストから受け付けた時とするようにしている。このため、ホストは、その時に、残りのユーザエリアのメモリ容量を正確に把握することができる。

【0026】さらにまたこの発明によれば、上記交替エリアのメモリ容量を可変する時を、パワーオン時又はリセット時に行うようにしている。このため、ホストは、パワーオン時又はリセット時に、自動的に、残りのユーザエリアのメモリ容量を正確に把握することができる。

【0027】

【実施例】以下、この発明の一実施例について図面を参照して説明する。図1は、この一実施例が適用された光ディスクドライブ11の構成を示している。

【0028】この光ディスクドライブ11は、システムコントローラであるCPU（中央処理装置）21を有している。ROM（読み出し専用メモリ）23には、このシステムコントロール用のソフトウェアプログラムが記録保持されている。RAM（ランダムアクセスメモリ）22はCPU21のワーク用RAMである。

【0029】ホストコンピュータ10から発行されたディスクフォーマットコマンドは、ホストインタフェース20、バッファコントローラ24及びCPUバス18を通じてCPU21に送られる。

【0030】CPU21は、例えば、データエリアのメモリ容量650MBのMOディスクである光ディスク1のディスクサーティファイ処理を行うためのデータをROM23から読み出し、バッファコントローラ24を通じてデータバッファ25に書き込む。

【0031】図2は、光ディスク1のディスクフォーマットを示している。半径方向外側（最外周側）から内側（最内周側）に向かってトラック番号（トラックアドレス）「0」～「9999」の1万個のトラックが存在している（實際上、トラック数は、1万3千個程度存在するが簡単のために1万トラックとしている）。なお、以下の説明において、必要に応じて、トラック番号「0」のトラックをトラック「0」という。

【0032】トラック0～2及びトラック9948～9999は、光ディスクドライブ11のCPU21によってのみ管理されるトラックである。その中、トラック9948～9996は後に説明するようにLRA処理のための基本交替エリアAEAである。残りのトラック3～トラック9947はユーザエリアUEである。基本交替エリアAEAは、光ディスク1に予め確保されているメモリ容量であって、この実施例の光ディスク1では、49トラック分である。

【0033】また、各トラックは、物理セクタ番号

「0」～「24」のセクタ（必要に応じて物理セクタ0～24又は前後の関係から意味が明白な場合には単にセクタ0～24ともいう。）を有している。1つのセクタのメモリ容量は2048B（バイト）である。なお、1つのセクタのメモリ容量は、512B、1024Bのように決められているものもある。

【0034】トラック0の物理セクタ0、トラック1の物理セクタ12、トラック9997の物理セクタ0及びトラック9998の物理セクタ12は、DDS（ディスクディフィニションストラクチャ）セクタ#0～#3である。トラック0の物理セクタ1、トラック1の物理セクタ13、トラック9997の物理セクタ1及びトラック9998の物理セクタ13は、PDL（プライマリデフェクトリスト）セクタ#0～#3である。トラック0の物理セクタ2、トラック1の物理セクタ14、トラック9997の物理セクタ2及びトラック9998の物理セクタ14は、SDL（セカンダリーデフェクトリスト）セクタ#0～#3である。

【0035】そこで、ディスクフォーマットコマンドを受け取ったCPU21は、サーボコントローラ27に対して、ユーザエリアUEのトラック3の物理セクタ0から一定セクタ分への書き込み指示を行うと同時に、ディスクサーティファイを行うためのデータをデータバッファ25からバッファコントローラ24、データバス19を通じてドライブインタフェース26に送り出す指示を行う。そして、同時にドライブインタフェース26にも光ピックアップ29を通じての光ディスク1への書き込み指示を行う。

【0036】そして、図示しないスピンドルモータにより回転される上記光ディスク1の上記対象トラック（トラック3の物理セクタ0から一定セクタ分）にリニアモータ17を通じて光ピックアップ29と図示しない磁気ヘッドを移動させることで、レーザ光Lと磁気ヘッドからの磁界の相互作用（周知技術）により、上記一定セクタ分に対する書き込みが終了する。

【0037】その書き込みが終了した時点で、CPU21はデータの流れとしては逆方向になる（光ディスク1からデータバッファ25への流れ）リードコマンドをトラック3の物理セクタ0から上記一定セクタ分について、バッファコントローラ24、ドライブインタフェース26及びサーボコントローラ27に指示する。

【0038】このリードコマンドに基づくリードの結果、それら一定セクタ分がすべて正常セクタであれば、それら一定セクタ分の次の物理セクタからまた一定セクタ分のライトとリードを行う。このようにしてライトとリードを繰り返し、最終セクタ（基本交替エリアAEAのトラック9996のセクタ24）まで行う。もし、ライト／リード中、途中でリードエラーが発見された場合には、そのエラーセクタに対して交替セクタをそのエラーセクタの次のセクタに指示するSSA処理を行うとど

もに、その情報をPDLセクタ#1に書き込み、登録を行う。

【0039】CPU21は、光ディスク1のユーザエリアUEと基本交替エリアAEA中の全てのセクタをチェックした時点で、図2に示すように、最外周のトラック0、1及び最内周側のトラック9997、9998のDDSセクタ#0～#3、PDLセクタ#0～#3及びSDLセクタ#0～#3にそれぞれ同一の情報を書き込む（DDSセクタ#0～#3の内容が同一、PDLセクタ#0～#3の内容が同一及びSDLセクタ#0～#3の内容が同一の意）。なお、この時点、すなわち、ディスクサーティファイ処理では、SDLセクタ#0～#3にはデフェクトセクタの情報は書き込まれない。

【0040】このように同一のデータを4箇所へ書き込むようにしているのは、これらDDSセクタ#0～#3、PDLセクタ#0～#3及びSDLセクタ#0～#3に記録されるデータのバックアップ（バックアップコピー：データを不慮の事故で損失しないように、同一のものを不揮発性メモリ（この場合、MOディスクである光ディスク1）にコピーしておくこと）のためである。

【0041】以上でディスクサーティファイ動作が終了する。

【0042】図3は、DDSセクタ内の割当を示している。先頭の2バイトは、その内容がDDSセクタのID（識別部）を表すものであり、その2バイトには「0A：BCDの16進表現」が記録されている。バイト番号2は予備であり、「00」が記録されている。バイト番号3には、ディスクサーティファイが行われたかどうか記録され、既に済んでいる場合には「01」が記録され、未だ行われていない場合には「02」が記録される。したがって、ディスクサーティファイ動作の終了時点で、DDSセクタのバイト番号3は「02」から「01」に書き換えられることになる。

【0043】バイト番号2047には、後に詳しく説明するように、交替エリアの変更に関連する現在の状況をユーザアクセスマークUAMとして1バイト8ビットのデータ「00h（hは16進を表す）」を記録するようになっている。

【0044】ここで、注目すべき点は、ディスクサーティファイ処理が終了した時点において、CPU21は検出したデフェクトセクタの数を把握することができるという点である。したがって、このデフェクトセクタの数によって、CPU21は、光ディスク1の素性、言い換えれば、善し悪しをおおよそ確定することができる。この考えに基づけば、ディスクサーティファイ処理終了時のデフェクトセクタの数に応じてLRA処理用の交替エリアのメモリ容量を決定することができる。光ディスクがデフェクトセクタの数の大きい粗悪なディスクである場合には、従来の技術で述べたように10MB程度、すなわち、203（10MB/24セクタ/2048B）

トラック分確保する。しかし、通常のデフェクトセクタの数を有する光ディスクであれば、交替エリアのメモリ容量をもっと小さくしておくことができる。このように制御すれば、ホストコンピュータ10が使用できるユーザエリアUEのメモリ容量を増加させることができる。

【0045】このような制御の考え方にに基づき、本発明の要部に係る事項について以下説明する。図4は、ディスクサーティファイ処理直後の光ディスク1の全メモリエリアの状態を示している。

【0046】この図4例においては、トラック9948～9996までの49トラック分を基本交替エリアAEAとして確保している。また、ディスクサーティファイ処理によりデフェクトセクタの数が、図中、ハッチングで示すように、トラック9948～9959までの12トラック分がPDLセクタ#1～#3に登録されているものとする。實際上、ディスクサーティファイ処理時には、SSA処理が行われるので、トラック9948～9959までの12トラック分は基本交替セクタAEA内でそのSSA処理により発生する全デフェクトセクタの数であり、通常は、ランダムに発生するが、便宜上、トラック9948～9959までがデフェクトセクタの数に係るトラックであるとしている。なお、通常、49トラックのうち、デフェクトセクタの数のトラックが12トラック分も発生するわけではなく、図面を見やすくするために多めにしている。。

【0047】この図4例では、ディスクサーティファイ処理によりデフェクトセクタの数が12トラック分あったためにトラック9959まで侵食されている（使用されている）と考え、ディスクサーティファイ処理終了後のデータのリード/ライト動作について発生したPDLセクタ#0～#3にLRA処理の交替セクタアドレスとして登録される交替セクタのメモリ容量は9997-9960=37トラック分が用意されていることになる。

【0048】また、仮にディスクサーティファイ処理によりデフェクトセクタの数が49トラック分あった場合には、基本交替エリアAEAのトラック9948～9996では不足する。この場合、基本交替エリアAEAの内周側のユーザエリアUEを、例えば、図4に示すように、64トラック毎にブロックユーザエリアB6～B0として管理し、ブロックユーザエリアB6をも交替エリアとして取り扱うことにする。

【0049】すなわち、上記実施例では、光ディスク1に対するディスクサーティファイ動作を行って初期デフェクトセクタの数を検出したとき、その数に応じて光ディスク1中の交替エリアのメモリ容量を可変するようにしている。このため、光ディスク1の素性に見合った交替エリアのメモリ容量を決定することができる。このようにすれば、ホストコンピュータ10が使用できるユーザエリアUEのメモリ容量が小さくなるだけで、光ディ

スク1は使用することができることになる。

【0050】すなわち、従来の技術では、ディスクサーティファイ処理時に、予め確保しておいた交替エリアのメモリ容量を超える数のデフェクトセクタが検出されたときには、不良の光ディスクと取り扱っていたディスクを良品の光ディスクとして使用することができる。

【0051】次に、ディスクサーティファイ処理後の通常のリード/ライト処理の際のLRA処理用として用意されている交替エリアのメモリ容量（トラック）が不足した場合の処理について説明する。

【0052】通常、ホストコンピュータ10からの光ディスク11に対する書き込みのアクセスは、トラックアドレスの低い番号（若い番号）の方から高い番号に向かって順次行われる。すなわち、ユーザエリアUEはトラックアドレスの低い番号（第4例ではトラック3）から高い番号に向かって順次使用される。一方、交替エリアAEについてもトラックアドレスの低い番号（図4例では、トラック9960）から高い番号に向かって順次使用される。このように使用した場合には、ユーザエリアUEのメモリ容量を一定に保つことができるが、交替エリアAEがすべて使用された時点（図4例では、トラック9996まで使用された時点）において、たとえ、ユーザエリアUEが十分に残っていたとしてもこの光ディスク1は使用できないことになる。

【0053】そこで、これらの点に注目して、現在はユーザエリアUEであるが、デフェクトセクタ（デフェクトトラック）の数が予め定めた一定数以上になった場合には、交替エリアとしても使用できるようにすることが考えられる。

【0054】そこで、この実施例では、ディスクサーティファイ処理後にデフェクト情報をDDSセクタ、PDLセクタに書き込む際に、従来と同様の情報以外に、DDSセクタには図3に示すバイト番号2047の所にユーザエリアUEの既使用状態を示すユーザアクセスマークUAMを記録するようにする。

【0055】図5はユーザアクセスマークUAMの構成例を示している。ユーザアクセスマークUAMは1バイト8ビットのデータであり、LSBビット「b0」～MSBビット「b7」の構成になっている。各ビットb7～b0は、次の対応関係に示すようにブロックユーザエリアB0～B6と基本交替エリアAEAの既使用（使用中も含む）状態を「1」、未使用状態を「0」で表すようになっている。

【0056】b0：ブロックユーザエリアB0（トラック9500～9563）の使用状態

b1：ブロックユーザエリアB1（トラック9564～9627）の使用状態

b2：ブロックユーザエリアB2（トラック9628～9691）の使用状態

b3：ブロックユーザエリアB3（トラック9692～

9755）の使用状態

b4：ブロックユーザエリアB4（トラック9756～9819）の使用状態

b5：ブロックユーザエリアB5（トラック9820～9883）の使用状態

b6：ブロックユーザエリアB6（トラック9884～9947）の使用状態

b7：基本交替エリアAEA（トラック9948～9996）の使用状態

【0057】したがって、ディスクサーティファイ終了後の図4例の状態においては、ユーザアクセスマークUAMの内容（記録データ）として「10000000=80h」が記録される。

【0058】そして、このように光ディスク1上の特定のトラックアドレス範囲をビットアサインして8箇所予め決めておくことで、そのトラックアドレス範囲内のセクタに対してホストコンピュータ10からライトコマンドが発行された場合には、それに対応するユーザアクセスマークUAMのビットに「1」を書き込んでいく。例えば、トラック9500～9563の範囲にホストコンピュータ10がライトコマンドを発行したとき、直接的に言えば、ホストコンピュータ10がトラック9500～9563の範囲に書き込みに来た時にビットb0に「1」を書き込み、また、次にトラック9564～9627の範囲にホストコンピュータ10が書き込みに来た時にビットb1に「1」を書き込むようにして、同様に、ビットb6までこの動作を繰り返すようにする。

【0059】一方、ディスクサーティファイ処理後の図4例では、未使用の交替エリアAEとしてトラック9960～9996までの37トラック分が用意されている。これが、ディスクサーティファイ処理後のライト&（アンド）ペリファイ処理時等により足りなくなったとき、CPU21は、ユーザアクセスマークUAMの記録データの内容に基づき、トラック9884～9948のブロックユーザエリアB6に対してホストコンピュータ10が書き込みに来たかどうかを判断し、まだ未使用状態であった場合には、そのブロックユーザエリアB6全部をユーザエリアUEから交替エリアAEに変更する。このようにホストコンピュータ10からのユーザエリアUEに対する書き込みのアクセスをユーザアクセスマークUAMによって常にモニタすることで、交替エリアAEを交替エリアAEの使用状況によって増加することができるようにしている。この処理をユーザエリアUEと交替エリアAEの境界の変更処理という。

【0060】なお、ユーザエリアUEを交替エリアAEに変更する時期としては、例えば、光ディスクドライブ11（CPU21）がホストコンピュータ10に対して残っているユーザエリアUEのディスク容量（メモリ容量）を返答するときに行うようにしてもよい。光ディスクドライブ11がホストコンピュータ10に対してSC

SI (スカジ) インタフェースをインタフェースとして動作している場合には、ホストコンピュータ10からリードキャパシティ (READ CAPACITY) コマンドが発行され、それを受け付けた時点で、交替エリアAEの残りの未使用のメモリ容量もみて、その未使用のメモリ容量がある一定のメモリ容量以下の値になっている場合には、上記したユーザエリアUEと交替エリアAEの境界の変更処理を行えばよい。

【0061】上記したユーザアクセスマークUAMに係る処理についてのROM23中に予め格納されているソフトウェアプログラムの例のフローチャートを図6に示す。以下、このフローチャートに沿って上述した動作について簡単に再説明する。

【0062】まず、電源がオン状態にされたかリセットボタンが押されたかどうかを確認される (ステップS1)。

【0063】次に、DDSセクタ、PDLセクタ及びSDLセクタの内容が読み込まれる (ステップS2)。

【0064】この場合、DDSセクタ中のバイト番号3の記録データ (図3参照) からディスクサーティファイ処理が済んでいるかどうかを確認される (ステップS3)。

【0065】ディスクサーティファイ処理が済んでいなかった場合にはホストコンピュータ10からのディスクフォーマットのコマンドの発行を待ち、ディスクサーティファイ処理を行う (ステップS4)。

【0066】ディスクサーティファイ処理後にデフェクトセクタの数NDSを検出する (ステップS5)。

【0067】このデフェクトセクタの数NDSに交替セクタの余裕分 α を足したセクタ数が基本交替エリアAEAのセクタの数より少ないかどうかを確認される (ステップS6)。

【0068】少なかった場合には、DDSセクタのバイト番号2047のユーザアクセスマークUAMの記録データ中のビットb7を「1」にして (ステップS7)、通常のコマンド待ちの状態に入る (ステップS8)。

【0069】多かった場合には、そのデフェクトセクタの数NDSに応じて、上述した交替エリアの容量の増加処理のために、ユーザアドレスマークUAMの書き込みを行って (ステップS9)、通常のコマンド待ちの状態に入る (ステップS8)。

【0070】通常のコマンド待ち状態において、何らかのコマンドがホストコンピュータ10から送られてきた場合、そのコマンドに応じた処理を行う (ステップS10)。このコマンド中に、ライトコマンドが含まれていた場合には (ステップS11)、そのライトコマンドが実行されるアドレス中に、ブロックユーザエリアB内のアドレスが含まれていた場合には、ユーザアドレスマークUAMの記録データを上述のように更新する (ステップS13)。

【0071】また、送られてきたコマンドが、リードキャパシティコマンドであった場合 (ステップS21)、交替エリアAEの残容量が予め定めた上記余裕分 α より少なかった場合、上述のようにユーザアドレスマークUAMの記録データを更新して交替エリアAEを増加させた後のユーザエリアUEの空き領域のメモリ容量をホストコンピュータ10に知らせる (ステップS24)。

【0072】このように上記した実施例によれば、光ディスク1に対するディスクサーティファイ動作を行って初期デフェクトセクタの数NDSを検出したとき、その数に応じて光ディスク1中の交替エリアAEのメモリ容量を可変するようにしている。このため、光ディスク1の素性、言い換えれば、初期デフェクトセクタの検出率 (サーティファイ処理した全セクタの数中のデフェクトセクタの数の割合) に見合った交替エリアAEのメモリ容量を決定することができる。

【0073】またこの実施例によれば、上記検出した初期デフェクトセクタの数NDSが、予め確保されている交替エリアAEAのメモリ容量を超える数であった場合には、ユーザエリアUEのメモリ容量をブロックユーザエリアB分ずつ小さくして交替エリアAEのメモリ容量を大きくするようにしている。このようにすれば、従来の技術では不良光ディスクとして取り扱われる光ディスクを良品ディスクとして使用することができる。

【0074】さらにこの実施例によれば、ユーザエリアUEの使用方向を内周側のトラック3から外周側のトラックに向かって順次使用するようにし、一方、交替エリアAEの使用方向を外周側のトラック9996から内周側のトラックに向かって順次使用するようにしている。このため、ユーザエリアUE及び交替エリアAEを使用するにしたがい、既使用ユーザエリアUEの境界と既使用交替エリアAEの境界が離れた位置から徐々に相互に近づくように制御されるので、光ディスク1を効率的に使用することができる。

【0075】なお、ユーザエリアUEの使用方向を外周側のトラック9996から内周側のトラックに向かって使用開始し、一方、交替エリアAEの使用方向を内周側のトラック3から外周側のトラックに向かって使用開始するようにしてもよいことはもちろんである。

【0076】ただし、交替エリアAEを設定するユーザエリアUEとして、図4例において、ホストコンピュータ10がブロックユーザエリアB6 (トラック9884~9947) へのユーザデータの書き込みをすでに行っているが、それよりもトラックアドレス番号の低いブロックユーザエリアB、例えば、ブロックユーザエリアB5 (トラック9820~9883) が空いている場合には、そのエリアを交替エリアAEに設定するようにすることもできる。

【0077】さらにまたこの実施例によれば、交替エリアAEとユーザエリアUEの境界を可変するとき、言い

換えれば、交替エリアAEのメモリ容量を可変する時を、残りのユーザエリアUEのメモリ容量の確認コマンド（リードキャパシティコマンド）をCPU21がホストコンピュータ10から受け付けた時にするようにしている。このため、ホストコンピュータ10は、常に、残りのユーザエリアUEのメモリ容量を正確に把握することができる。

【0078】なお、交替エリアAEのメモリ容量を可変する時を、パワーオン時又はリセット時に行うようにしてもよい。このようにすれば、ホストコンピュータ10は、パワーオン時又はリセット時に、自動的に、残りのユーザエリアUEのメモリ容量を正確に把握することができる。

【0079】また、この発明は上記の実施例に限らずこの発明の要旨を逸脱することなく種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0080】

【発明の効果】以上説明したように、この発明によれば、光ディスクに対するディスクサーティファイ動作を行って初期デフェクトセクタの数を検出したとき、その数に応じて上記光ディスク中の交替エリアのメモリ容量を可変するようにしている。このため、光ディスクの素性に見合った交替エリアのメモリ容量を決定することができるという効果が達成される。

【0081】この発明の効果を具体的に説明する。現在本出願人が開発中のリムーバブルディスクである650MBの光ディスクにおいて、実際に必要な交替エリアのメモリ容量は数10KB分と推定されており、10MB分確保する必要がある従来の技術に比較して、交替エリアのメモリ容量を1%以下のメモリ容量にすることができる。言い換えれば、この発明により、ほとんどすべての光ディスクにおいて、ユーザエリアのメモリ容量を増加させることができるといえる。さらに言えば、今後急速に大容量化が図られていくと思われる光ディスクにおいて、デフェクトセクタに対する交替セクタエリアの容量を従来通りに一定比率の容量を確保すると交替セクタエリアの容量が膨大になる。そこで、本発明のように交替エリアを可変にすることでユーザエリアの容量を高めることがより重要になる。

【0082】またこの発明によれば、上記検出した初期デフェクトセクタの数が、予め確保されている交替エリアのメモリ容量を超える数であった場合には、ユーザエリアのメモリ容量を小さくして交替エリアのメモリ容量を大きくするようにしている。このようにしたとき、従

来の技術では不良光ディスクとして取り扱われる光ディスクを良品ディスクとして使用することができるという効果が達成される。

【0083】さらにこの発明によれば、上記ユーザエリアの使用順序と上記交替エリアの使用順序とが、それぞれ、一方が内周側のトラックから順次使用されるとき、他方が外周側のトラックから順次使用されるようにしている。このため、メモリエリアを使用するに従い、既使用ユーザエリアの境界と既使用交替エリアの境界が離れた位置から徐々に相互に近づくように制御されるので、光ディスクを効率的に使用することができるという効果が達成される。

【0084】さらにまたこの発明によれば、上記交替エリアのメモリ容量を可変する時を、残りのユーザエリアのメモリ容量の確認コマンドをホストから受け付けた時又はパワーオン時もしくはリセット時にするようにしている。このため、ホストは、そのような時、常に、残りのユーザエリアのメモリ容量を正確に把握することができるという効果が達成される。

【図面の簡単な説明】

【図1】この発明による光ディスク装置の一実施例が適用された光ディスクドライブの構成を示すブロック図である。

【図2】図1例のうち、光ディスクのトラックの割当説明に供される線図である。

【図3】図2例のうち、DDSセクタの内容の説明に供される線図である。

【図4】図2例の光ディスクに対するディスクサーティファイ処理終了後の状態の説明に供される線図である。

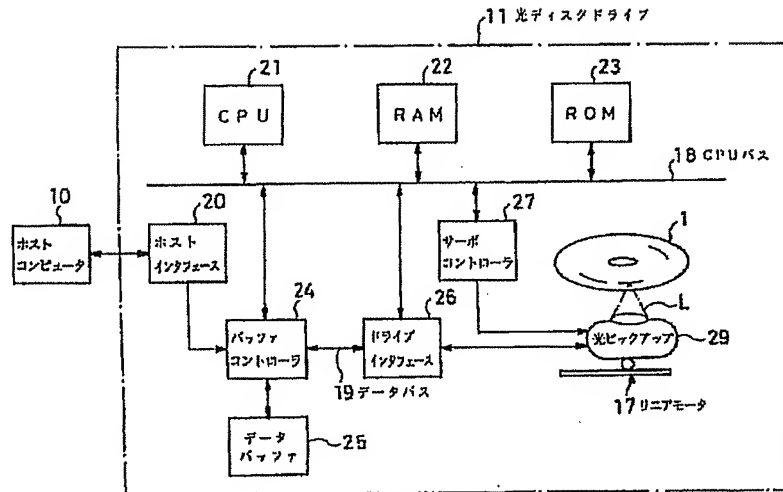
【図5】図3例のDDSセクタに記録されるユーザアクセスマークの内容の説明に供される線図である。

【図6】図1例の光ディスクドライブ中のROMに記憶されているプログラムの中、ユーザアクセスマークの取り扱いに係るプログラムのフローチャートである。

【符号の説明】

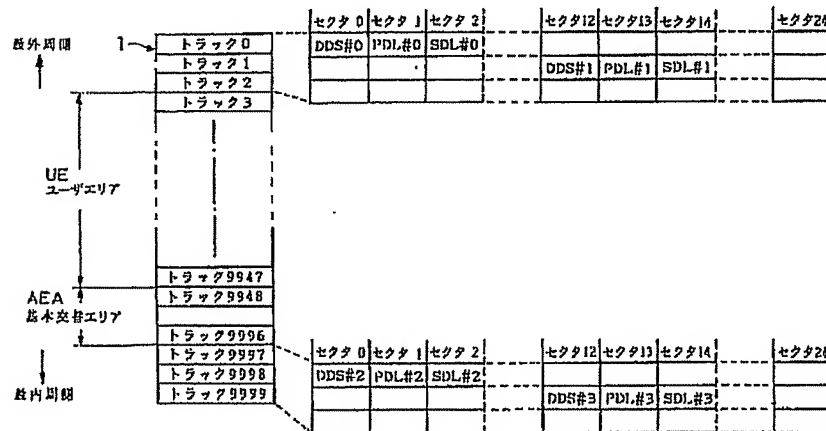
- 1 光ディスク
- 10 ホストコンピュータ
- 11 光ディスクドライブ
- 21 CPU
- AE 交替エリア
- AEA 基本交替エリア
- B0～B6 ブロックユーザエリア
- UAM ユーザアクセスマーク

【図 1】



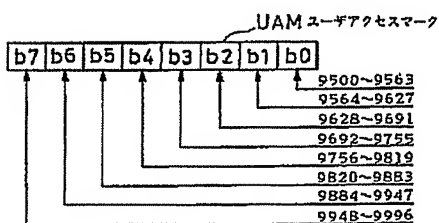
実施例

【図 2】



フォーマットの例

【図 5】



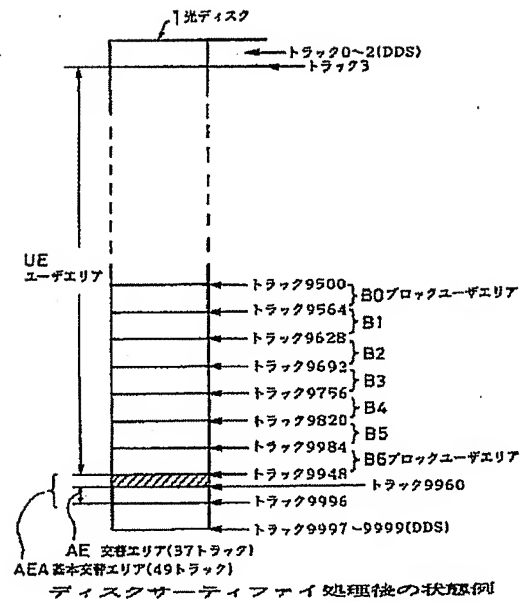
【図3】

DDSセクタ

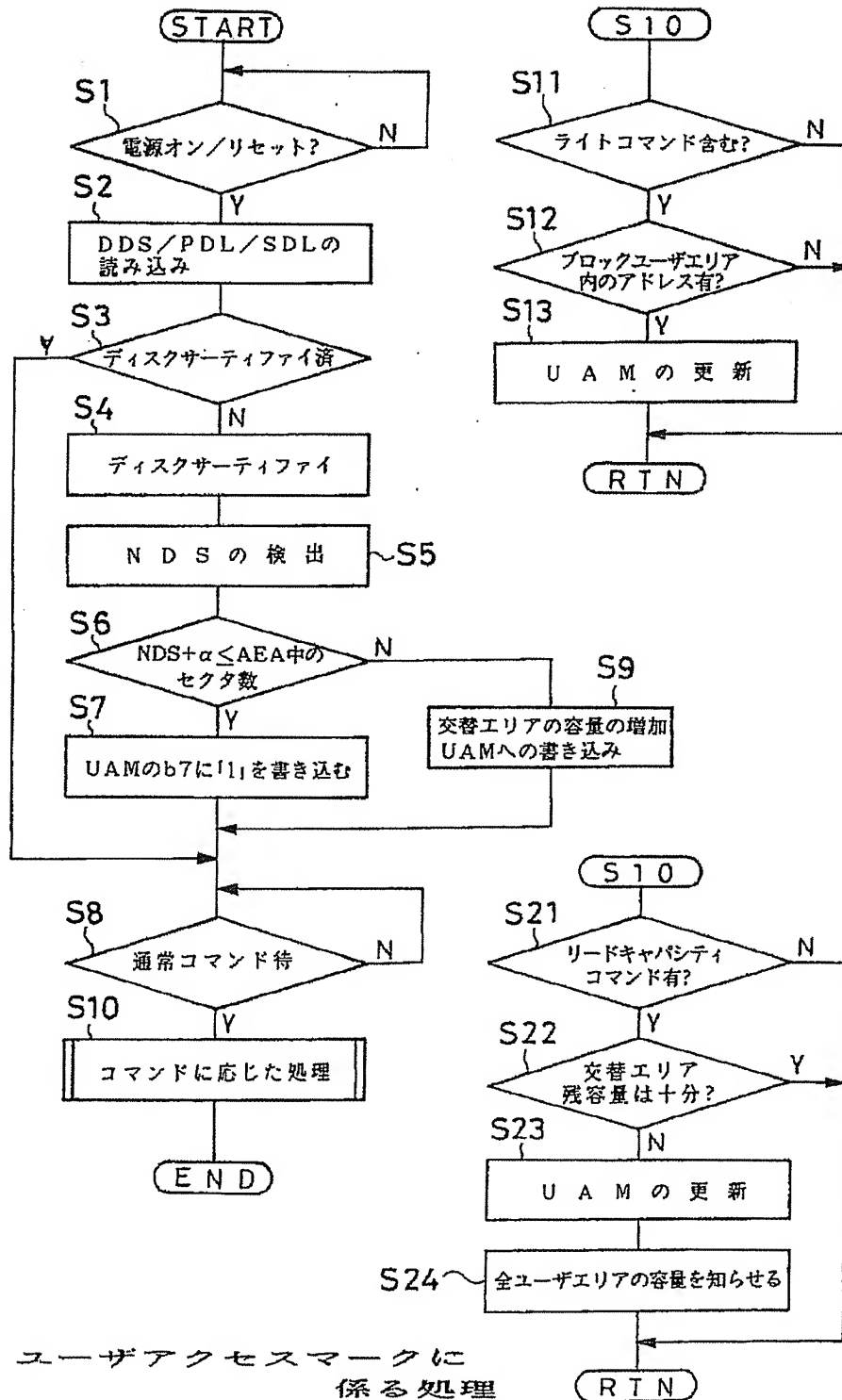
バイトNo.	内 容	記録データ
0	DDSのID	0A
1	DDSのID	0A
2	予 備	00
3	サーティファイ済	01
	サーティファイ未	02
...
2047	ユーザアクセスマーク UAM	00

DDSセクタ内の割り当て

【図4】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 平井 修二
東京都品川区北品川 6 丁目 7 番 35 号 ソニ
ー株式会社内